

## DESAIN BAHAN AJAR ELEKTRONIK BERBASIS WEB PADA MATAKULIAH BAHASA PEMROGRAMAN UNTUK GAME

Mitra Istiar Wardhana

Jurusan Seni dan Desain Fakultas Sastra Universitas Negeri Malang

[mitra.istiar.fs@um.ac.id](mailto:mitra.istiar.fs@um.ac.id)

### Abstrak

Dalam pembuatan aplikasi game, ada tiga elemen penting yang menjadi dasar pembuatan game yaitu init, event dan method atau dapat disingkat menjadi Invento. Ketiganya secara bersinergi membentuk sebuah kerangka program yang dapat digunakan untuk membuat program game mulai dari yang sederhana sampai yang kompleks.

Selama ini penggunaan metode invento belum secara maksimal diterapkan dalam pembuatan program game di matakuliah Bahasa Pemrograman. Dengan membuat bahan ajar elektronik berbasis metode Invento maka materi invento dapat disampaikan lebih efektif dan efisien dengan memanfaatkan kelebihan media elektronik berbasis jaringan internet.

Hasil dari implementasi metode invento adalah sebuah bahan ajar elektronik yang dapat diakses dalam jaringan internet. Hasil pengujian pada produk bahan ajar mendapatkan hasil sebesar 74,14% sehingga masuk dalam kategori valid.

Kata Kunci : bahan ajar, web, pemrograman, game

Game atau permainan komputer merupakan perangkat lunak yang menggabungkan antara media *audio* dan *visual*, dengan melibatkan interaksi antara pemain dengan perangkat lunak tersebut melalui perangkat kontrol. Game adalah sebuah media hiburan interaktif yang berbentuk program dan membutuhkan sebuah perangkat keras untuk memainkannya. Perangkat keras yang digunakan antara lain komputer, mesin konsol, telepon genggam dan sebagainya. Program game menerima input dari pemain melalui perangkat kontrol dan menampilkan lingkungan buatan melalui televisi atau layar monitor.

Pembuatan game membutuhkan beberapa keahlian antara lain desainer game, desainer visual dan programmer. Oleh sebab itu jarang ditemui sebuah game hanya dikerjakan oleh satu orang. Game-game besar biasanya

menggunakan puluhan orang, dengan pembagian tugas yang spesifik. Sedangkan pada game yang sederhana jumlah anggota tim tidak terlalu banyak dan biasanya mereka merangkap beberapa pekerjaan sekaligus.

Salah satu elemen penting dalam pembuatan game adalah programmer, tanpa programmer hasil pekerjaan dari desainer game dan visual tidak dapat menjadi sebuah aplikasi game yang dapat dimainkan. Seorang programmer harus menguasai bahasa pemrograman. Bahasa sendiri adalah sebuah sistem untuk berkomunikasi. Bahasa tertulis menggunakan simbol berupa huruf untuk membentuk sebuah kata. Dalam ilmu komputer, bahasa manusia disebut bahasa alami dimana komputer tidak dapat memahaminya. Agar komputer bisa berkomunikasi dengan manusia, maka dibutuhkan alat komunikasi yaitu bahasa pemrograman. Jadi bahasa

pemrograman adalah sebuah sistem komunikasi antara manusia dan komputer.

Ada tiga jenis bahasa pemrograman yang biasa dijumpai dalam pembuatan program. Yang pertama adalah bahasa mesin, merupakan generasi awal dari bahasa pemrograman. Bahasa mesin benar-benar menggunakan struktur yang hanya dimengerti oleh mesin(komputer). Kelemahan dari bahasa mesin adalah sulit dipelajari dan setiap komputer mempunyai bahasa mesin yang berbeda, sehingga seorang programmer harus menyesuaikan dengan mesin yang digunakan.

Jenis yang kedua yaitu bahasa assembly. Bahasa ini merupakan pengembangan dari bahasa mesin. Strukturnya masih mirip dengan bahasa mesin tetapi lebih efisien dalam penggunaannya. Bahasa assembly masih cukup sulit untuk dipelajari karena masih cenderung masih mendekati bahasa mesin.

Jenis yang ketiga dan yang paling banyak digunakan adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi. Jenis ini banyak digunakan karena strukturnya mirip dengan bahasa manusia sehari-hari. Penggunaan kata *if*, *then*, *for*, *while* dan lain-lain adalah ciri dari bahasa pemrograman tingkat tinggi. Untuk menjembatani agar komputer bisa memahami bahasa pemrograman tingkat tinggi maka dibutuhkan suatu *compiler* atau penterjemah yang bertugas untuk menterjemahkan bahasa pemrograman tingkat tinggi ke bahasa mesin (Harbour, 2007 :28).

Bahasa pemrograman tingkat tinggi mempunyai banyak jenis antara lain FORTRAN, Cobol, Pascal, BASIC, MODULA-2, ADA, C, C++ dan lain-lain. Khusus untuk Bahasa C sering disebut juga sebagai bahasa tingkat menengah karena strukturnya mirip bahasa pemrograman tingkat tinggi tetapi

mampu berinteraksi langsung dengan perangkat keras/mesin.

Belakangan ini muncul bahasa pemrograman yang merupakan turunan dari bahasa pemrograman tingkat tinggi. Bahasa ini biasa disebut dengan bahasa script. Bahasa script lebih mudah digunakan bila dibandingkan dengan bahasa pemrograman tingkat tinggi. Biasanya bahasa script terintegrasi dengan aplikasi lain dan hanya bisa digunakan di dalam aplikasi tersebut. Salah satu contoh Bahasa Script yang populer adalah Action Script.

Pemrograman game merupakan salah satu jenis pemrograman yang paling kompleks (Harbour, 2007 : 25). Dengan menggunakan bahasa pemrograman yang tepat, maka pembuatan game menjadi lebih mudah. Untuk mempermudah programmer dalam membuat sebuah game dibutuhkan sebuah metode pembuatan program yang terstruktur dan mempunyai kerangka berfikir yang jelas. Hal ini dikarenakan membuat program sama seperti menulis sebuah cerita, sehingga diperlukan sebuah metode yang mempermudah programmer dalam menyusun sebuah cerita yang bisa dimengerti oleh mesin dan mudah untuk diaplikasikan.

Action script adalah bahasa script yang terintegrasi dengan aplikasi Adobe Flash. Action script merupakan bahasa script yang secara syntax mirip dengan java script dan ECMA script. Ketiganya berbasis kepada bahasa pemrograman C. Bahasa pemrograman C sendiri merupakan bahasa pemrograman yang banyak turunannya dan banyak digunakan untuk pembuatan aplikasi komputer. Dengan menggunakan Action Script yang berbasis bahasa C, maka akan lebih mudah untuk menguasai bahasa pemrograman C dan turunannya.

Dalam pembuatan aplikasi game, ada tiga elemen penting yang menjadi dasar pembuatan game yaitu *init*, *event*

dan method (Harris, 2006:121). Untuk memudahkan dalam penyebutan nama, tiga elemen tersebut dapat disingkat menjadi INVENTO. Invento bekerja secara sinergi membentuk sebuah kerangka program yang dapat digunakan untuk membuat program game mulai dari yang sederhana sampai yang kompleks.

Masing-masing elemen mempunyai tugas yang berbeda. Bila aplikasi game dianalogikan dengan sebuah mobil, maka init merupakan kondisi awal dari mobil tersebut. Kondisi awal dari mobil bisa meliputi jumlah bahan bakar yang tersisa, kecepatan awal, kecepatan maksimal, arah mobil, berat mobil dan lain-lain. Semua kondisi tersebut adalah kondisi awal sebelum mesin mobil dinyalakan.

Event mempunyai peran yang berbeda, bila dalam analogi mobil event berperan sebagai fungsi yang otomatis berjalan pada mobil, tanpa harus diaktifkan oleh pengemudinya. Contoh paling sederhana adalah mobil dengan transmisi otomatis. Dalam mobil jenis ini, perpindahan gigi berjalan secara otomatis dan dipengaruhi oleh beberapa pemicu antara lain kecepatan mobil dan putaran mesin.

Fungsi method bila dianalogikan dengan mobil adalah fungsi-fungsi pada mobil yang akan berjalan jika pengemudi mengaktifkannya. Sebagai contoh adalah klakson, lampu sein, wiper, gas, rem dan lain-lain. Fungsi-fungsi tersebut harus diaktifkan oleh pengemudi dan hanya dijalankan ketika dibutuhkan.

Penjelasan lebih detail tentang Init, Event dan Method serta penggunaannya di dalam program akan dijelaskan pada uraian berikut ini :

## **1. Init**

Init merupakan penerapan dari method. Init adalah method yang diletakkan di baris awal program. Fungsi dari init adalah untuk mengatur kondisi

awal dari sebuah program. Kondisi awal dari sebuah program meliputi beberapa hal seperti berikut :

### **a. Nilai awal**

Nilai awal variabel perlu didefinisikan di awal program, karena setiap program khususnya game pasti memiliki kondisi awal yaitu ketika pertama kali dimainkan. sebagai contoh, sebagian besar game memiliki poin yang harus dikumpulkan oleh pemainnya. Ketika pertama kali dimainkan, poin pasti dimulai dari 0 (nol). pemberian nilai awal 0 (nol) diatur di bagian init.

Beberapa contoh pemberian nilai awal yang lain adalah nyawa pemain, status pemain, level permainan atau level pemain, jumlah musuh, waktu permainan dan lain-lain. Dengan mengelompokkan nilai awal menjadi satu bagian dan diletakkan di init, akan mempermudah pembuatan program, terutama dalam proses pengetesan, dimana nilai awal masih sering dirubah

### **b. Posisi Objek**

Ada dua cara untuk mengatur posisi objek di Adobe Flash. Cara pertama yaitu dengan mengatur posisi objek secara langsung di layar. Cara ini dilakukan dengan menggeser objek menggunakan mouse. Cara kedua adalah mengatur posisi objek menggunakan kode program. Pengaturan posisi objek di bagian Init adalah implementasi dari cara kedua dalam pengaturan objek. Biasanya cara ini dilakukan ketika dibutuhkan posisi objek yang acak.

Posisi acak sebuah objek sering digunakan dalam pembuatan game karena bisa menambah keasikan dalam memainkan game tersebut. Contoh penerapan posisi acak adalah penentuan posisi musuh. Dengan membuat posisi musuh secara acak, maka pemain tidak akan bisa menebak di mana musuh akan muncul. Kondisi inilah yang bisa

menciptakan ketegangan dalam permainan dan membuat pemain tidak akan mudah bosan.

Selain untuk membuat posisi acak, penentuan posisi dengan kode program digunakan ketika posisi sebuah objek dipengaruhi oleh objek yang lain. Sebagai contoh objek status musuh biasanya letaknya menempel dengan posisi musuh. Ketika posisi musuh ditentukan secara acak, maka posisi statusnya akan mengambil posisi musuh sebagai acuan.

### c. Pembuatan Objek

Game adalah kumpulan objek-objek yang saling terintegrasi. Objek dalam game, khususnya di Adobe Flash, harus dibuat terlebih dahulu sebelum bisa digunakan. Proses pembuatan objek bisa dilakukan dengan dua cara yaitu membuat objek melalui layar kerja dan membuat objek melalui kode program. Pembuatan objek melalui layar kerja memanfaatkan menu-menu yang ada di dalam aplikasi Adobe Flash. Sedangkan pembuatan objek melalui kode program dilakukan di bagian init.

Objek yang biasanya dibuat melalui kode program adalah objek suara. Dengan membuat objek suara melalui kode program, maka akan lebih mudah bagi programmer untuk mengatur konfigurasi dari objek tersebut. Pengaturan yang biasa dilakukan antara lain pengaturan volume suara, pengaturan durasi suara dan pengaturan yang lain.

## 2. Event

Event adalah salah satu jenis fungsi yang ada di Action Script selain Method. Event adalah fungsi yang secara otomatis akan berjalan setelah dipicu oleh keadaan tertentu. Dalam program, keadaan yang memicu event salah satunya adalah klik mouse. Dengan menggunakan event, programmer akan lebih mudah untuk mengatur jalannya program sesuai dengan event yang

terjadi. Event untuk klik mouse sendiri ada beberapa macam antara lain ketika mouse ditekan, dilepas dan digeser.

Karakteristik event di dalam penulisan program adalah sebagai berikut :

- Nama event sudah ditentukan oleh Action Script sehingga programmer tidak bisa menggantinya.
- Nama event sebagian besar diawali oleh "on"
- Nama event akan berwarna biru jika penulisannya benar, akan tetapi jika salah warnanya tetap hitam seperti tulisan yang lain.

Beberapa contoh event yang ada di Action Script yaitu onRelease, onEnterFrame, onMouseDown, onLoad dan lain-lain.

## 3. Method

Method adalah jenis fungsi dalam Action Script. Perbedaan mendasar antara method dan event adalah bagaimana fungsi ini mulai dijalankan. Bila event berjalan secara otomatis ketika ada pemicu, method mempunyai cara berbeda yaitu baru akan berjalan ketika dipanggil. Penggunaan method dalam program memiliki karakteristik sebagai berikut :

- Nama method ditentukan oleh programmer akan tetapi tidak boleh sama dengan nama-nama yang sudah digunakan oleh Action script seperti nama event dan tipe data.
- Nama method berwarna hitam, jika berwarna biru maka nama tersebut sudah digunakan oleh Action Script.

## METODE PENELITIAN

### Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*), dengan alasan karena sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai. Sedangkan model penelitian pengembangan yang dipilih adalah

model penelitian dan pengembangan pendidikan yang dikembangkan oleh Borg and Gall (1083:772). Menurut Borg and Gall "*educational research and development (R & D) is a process used to develop and validate educational production*". Dengan menggunakan metode ini diharapkan akan dihasilkan sebuah produk pendidikan yang valid dan siap untuk diimplementasikan.

Alasan lain penggunaan pendekatan penelitian dan pengembangan karena model ini dipandang tepat untuk mengembangkan sebuah bahan ajar sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan mahasiswa program studi Game Animasi.

#### **Prosedur Pengembangan**

Borg dan Gall (1983:775) menjelaskan bahwa ada serangkaian tahap yang harus dilakukan untuk menghasilkan sebuah produk hasil penelitian dan pengembangan. Berikut adalah tahap-tahap yang dilakukan dalam pengembangan bahan ajar matakuliah Bahasa Pemrograman yang disusun berdasarkan karakteristik matakuliah dengan tetap menggunakan konsep Borg & Gall.

- a) Melakukan penelitian pendahuluan untuk mengumpulkan informasi melalui kajian pustaka, identifikasi permasalahan yang dijumpai, dan merangkum permasalahan.
- b) Melakukan perencanaan berdasarkan hasil penelitian pendahuluan. Hasil perencanaan akan dituangkan dalam rancangan metode Invento untuk setiap materi perkuliahan.
- c) Mengembangkan jenis/bentuk produk awal meliputi: pembuatan bahan ajar elektronik untuk setiap materi perkuliahan.
- d) Melakukan validasi kepada ahli materi dan ahli media untuk

memvalidasi bahan ajar yang dihasilkan.

- e) Melakukan revisi dan perbaikan akhir terhadap produk yang telah divalidasi oleh para ahli
- f) Melakukan uji coba terbatas kepada sekelompok kecil mahasiswa.

#### **Uji Coba Produk**

Pada penelitian ini uji coba produk dilakukan sebanyak 2 kali yaitu validasi ahli dan uji coba ke kelompok mahasiswa. Untuk instrumen pengumpulan data menggunakan bentuk angket dengan pertimbangan sebagai berikut :

- a. Angket memberikan kesempatan berfikir cermat dan teliti kepada responden tentang pertanyaan-pertanyaan yang diajukan
- b. Angket memberikan kesempatan kepada responden untuk mempelajari produk yang akan divalidasi atau dinilai
- c. Angket mempermudah pengembang dalam menghimpun data uji coba di lapangan

#### **Hasil dan Pembahasan**

Penelitian ini menghasilkan sebuah bahan ajar elektronik. Pada bagian ini akan dibahas langkah-langkah yang dilakukan untuk mengembangkan *bahan ajar* sekaligus menjawab tujuan penelitian. Pembahasan hasil penelitian selain mengacu pada tujuan penelitian juga mengacu pada prosedur pengembangan model. Hasil identifikasi yang akan dipaparkan pada bagian ini antara lain merancang metode Invento untuk pembelajaran matakuliah Bahasa Pemrograman, mengimplementasikan metode Invento ke dalam bahan ajar elektronik, mengetahui kelayakan bahan ajar elektronik yang dihasilkan.

#### **1. Merancang Metode Invento untuk pembelajaran matakuliah Bahasa Pemrograman**

Pada matakuliah Bahasa Pemrograman ada beberapa materi pembelajaran yang disampaikan. Metode invento tidak diberikan di semua materi tetapi khusus pada materi yang bersifat praktik. Dari 11 materi yang disajikan dalam perkuliahan, akan dirangkum menjadi 5 materi yang akan dibuat bahan ajar elektroniknya. Materi-materi tersebut antara lain :

- a. Pengertian Invento
- b. Objek Teks Pada Flash
- c. Mengambil Keputusan Menggunakan Kondisi
- d. Movie Clip dan Penggunaannya
- e. Input dan Output

Dari 5 materi yang dipilih, selanjutnya akan dibuat isi materinya, sesuai dengan yang disampaikan dalam perkuliahan dengan menambahkan contoh aplikasi. Proses pembuatan aplikasi akan dibagi menjadi dua tahapan utama yaitu penjelasan desain tampilan program dan penulisan kode program. Pada bagian penjelasan tampilan program akan diberikan rancangan tampilan yang meliputi objek-objek yang digunakan beserta nama objek dan variabel. Nama objek dan variabel perlu disampaikan karena nama inilah yang nantinya akan dipanggil di dalam kode program. Pemanggilan nama yang salah akan menyebabkan aplikasi tidak akan dapat dijalankan.

Tahap penulisan kode program adalah penerapan dari hasil desain tampilan program ke dalam bentuk kode program agar aplikasi dapat dijalankan oleh pengguna. Penulisan kode program mengikuti pola penulisan Invento. Penulisan kode program juga dilengkapi dengan keterangan tambahan tentang maksud atau pengertian baris kode program pada bagian yang dianggap penting.

## **2. Mengimplementasikan Metode Invento ke dalam bahan ajar elektronik**

Setelah merancang Metode Invento untuk materi perkuliahan Bahasa Pemrograman, selanjutnya adalah mengimplementasikan materi tersebut ke dalam bentuk bahan ajar elektronik. Sampai pada tahap ini bahan ajar sebenarnya sudah berbentuk media elektronik yaitu aplikasi Flash dan penjelasannya berupa file Ms. Word. Yang menjadi tujuan penggunaan media elektronik disini adalah bagaimana menyatukan semua materi dalam satu media dan bisa diakses oleh mahasiswa setiap saat. Adala beberapa media yang dapat dipertimbangkan untuk mengimplementasi-kan bahan ajar tersebut.

Aplikasi seperti Ms. Power Point bisa menjadi alternatif akan tetapi aplikasi ini mempunyai keterbatasan tidak dapat menampilkan demo aplikasi Flash. selain itu aplikasi ini bersifat *Offline* atau tidak bisa diakses dalam jaringan internet. Aplikasi lain seperti FlipBook dapat menampilkan dan menjalankan aplikasi Flash akan tetapi juga bersifat *Offline*.

Kebutuhan mahasiswa akan materi yang mudah diakses menjadi hal yang tidak dapat dielakkan. Oleh karena itu pemilihan media elektronik harus dipertimbangkan secara matang agar dapat memenuhi kebutuhan mahasiswa yang menginginkan keleluasaan akses pada materi yang dibutuhkan. Hal ini juga tidak lepas dari perkembangan teknologi yang semakin canggih dan telah tersedianya sarana akses internet gratis di lingkungan kampus. Pemilihan media elektronik berikutnya akan fokus pada media yang mempunyai kemampuan *Online* atau bisa diakses melalui jaringan internet.

Beberapa macam media internet dapat digunakan untuk

mengimplementasikan Materi Invento agar dapat diakses secara luas dan mudah. Media Blog seperti Wordpress dan Blogspot merupakan media yang banyak digunakan di Internet untuk saling membagikan informasi. Media ini awalnya menjadi media pilihan utama untuk mengimplementasikan Materi Invento. Blog mempunyai kelebihan mudah dibuat, gratis dan dapat menampilkan file multimedia seperti teks, gambar dan suara.

### 3. Mengetahui Kelayakan Bahan Ajar Elektronik Yang Dihasilkan

Tujuan terakhir dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan bahan ajar elektronik yang telah dibuat. Pada tahap ini produk bahan ajar akan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi sebelum diujicobakan kepada mahasiswa peserta matakuliah Bahasa Pemrograman. Ahli media dan ahli materi dipilih dari dosen di Jurusan Seni dan Desain yang secara keilmuan

merupakan ahli di bidang media dan materi pemrograman.

Media yang telah divalidasi akan diujicobakan pada mahasiswa matakuliah Bahasa Pemrograman. Matakuliah Bahasa Pemrograman merupakan matakuliah pilihan game. Pada semester Genap 2012/2013 ada 10 peserta yang memilih konsentrasi game. Dari 10 peserta yang mendaftar matakuliah hanya 5 yang memenuhi syarat untuk dijadikan objek uji coba. Peserta yang tidak memenuhi syarat dikarenakan mahasiswa tersebut tidak hadir secara rutin di perkuliahan. 5 peserta yang memenuhi syarat inilah yang akhirnya menjadi target uji coba bahan ajar.

Jumlah target uji coba ditambah sebanyak 7 mahasiswa yang merupakan mahasiswa yang sudah pernah mengambil matakuliah Bahasa Pemrograman, sehingga jumlah responden menjadi 12 mahasiswa.

#### a. Penyajian Data Uji Coba dan Analisis Data

Data validasi media dapat dilihat pada tabel 1 Berikut ini.

Tabel 1 Data ahli media

No	Aspek Yang Dinilai	Jawaban Ahli Media	$\Sigma Xi$	Persentase
1	Kejelasan penyampaian materi	3	4	75
2	Ketepatan Pemilihan Jenis Media	3	4	75
3	Keterbacaan Teks	4	4	100
4	Ketepatan Jenis Font	3	4	75
5	Ukuran Font	3	4	75
6	Warna Font	3	4	75
7	Kemenarikan Tampilan Web	3	4	75
8	Kemudahan penggunaan media	4	4	100

9	Ketepatan dalam penggunaan link/tautan	4	4	100
10	Kecepatan akses media	3	4	75
11	Kompatibilitas media untuk perangkat mobile	3	4	75
	Total	36	44	81.818

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel 4.1 dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kejelasan penyampaian materi ahli media memberikan nilai 3 yaitu jelas
2. Ketepatan Pemilihan Jenis Media ahli media memberikan nilai 3 yaitu tepat
3. Keterbacaan Teks ahli media memberikan nilai 4 yaitu sangat jelas
4. Ketepatan Jenis Font ahli media memberikan nilai 3 yaitu tepat
5. Ukuran Font ahli media memberikan nilai 3 yaitu tepat
6. Warna Font ahli media memberikan nilai 3 yaitu tepat
7. Kemenarikan Tampilan Web ahli media memberikan nilai 3 yaitu menarik

8. Kemudahan penggunaan media ahli media memberikan nilai 4 yaitu sangat mudah
9. Ketepatan dalam penggunaan link/tautan ahli media memberikan nilai 4 yaitu sangat tepat
10. Kecepatan akses media ahli media memberikan nilai 3 yaitu cepat
11. Kompatibilitas media untuk perangkat mobile ahli media memberikan nilai 3 yaitu kompatibel.

Dari rekapitulasi hasil penilaian Ahli Media dapat disimpulkan bahwa total penilaian yang diperoleh sebesar 81,818 persen dimana nilai tersebut masuk ke dalam kategori sangat valid. Untuk data validasi dari ahli materi dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini :

Tabel 2 Data Ahli Materi

No	Aspek Yang Dinilai	Jawaban Ahli Materi	$\Sigma Xi$	Persentase
1	Kebenaran tentang konsep Invento dalam pembuatan program	3	4	75
2	Kebenaran materi yang diberikan pada bahan ajar	4	4	100
3	Kejelasan penyampaian materi	3	4	75
4	Kelengkapan isi materi yang disampaikan	3	4	75
5	Relevansi materi dengan matakuliah Bahasa Pemrograman	4	4	100
6	Materi mudah dipahami	3	4	75
7	Kebermanfaat bahan ajar bagi matakuliah	4	4	100
8	Keruntutan penyampaian materi	3	4	75
	Total	27	32	84.375



Berdasarkan data yang disajikan pada tabel 4.2 dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kebenaran tentang konsep Invento dalam pembuatan program ahli materi memberikan nilai 3 yaitu benar
2. Kebenaran materi yang diberikan pada bahan ajar ahli materi memberikan nilai 4 yaitu sangat benar
3. Kejelasan penyampaian materi ahli materi memberikan nilai 3 yaitu jelas
4. Kelengkapan isi materi yang disampaikan ahli materi memberikan nilai 3 yaitu lengkap
5. Relevansi materi dengan matakuliah Bahasa Pemrograman ahli materi memberikan nilai 4 yaitu sangat relevan
6. Materi mudah dipahami ahli materi memberikan nilai 3 yaitu mudah dipahami
7. Kebermanfaat bahan ajar bagi matakuliah ahli materi memberikan nilai 4 yaitu sangat bermanfaat
8. Keruntutan penyampaian materi ahli materi memberikan nilai 3 yaitu runtut

Dari rekapitulasi hasil penilaian Ahli Materi dapat disimpulkan bahwa total penilaian yang diperoleh sebesar 84,375 persen dimana nilai tersebut masuk ke dalam kategori sangat valid.

Data ujicoba lapangan dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini :  
Tabel 3 Uji Coba Lapangan

No	Aspek Yang Dinilai	Jawaban												$\Sigma$	$\Sigma$ $X_i$	Persentase
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	Apakah tampilan visual dari bahan ajar elektronik ini menarik?	2	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	30	48	62.5
2	Apakah anda dapat memahami penjelasan materi dalam bahan ajar ?	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	48	75
3	Apakah anda dapat memahami penjelasan rancangan program pada pembuatan aplikasi ?	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	36	48	75
4	Apakah anda dapat memahami bagian kode program yang ditampilkan dalam bahan ajar ?	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	30	48	62.5
5	Apakah aplikasi yang ada dalam bahan ajar dapat berjalan dengan lancar	4	2	3	3	4	3	4	3	2	4	3	4	39	48	81.25
6	Apakah proses loading/pemuatan halaman web berjalan cepat ?	2	3	4	3	2	3	2	3	4	4	4	3	37	48	77.0833 333
7	Apakah anda dapat memahami penggunaan metode INVENTO dalam pembuatan program ?	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	33	48	68.75
8	Apakah materi yang disajikan dalam bahan ajar sesuai dengan RPS ?	2	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	36	48	75
9	Apakah anda setuju bahwa penyajian bahan ajar matakuliah bahasa pemrograman lebih cocok ditampilkan secara elektronik dari pada cetak ?	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3	4	45	48	93.75
10	Apakah informasi yang disajikan dalam bahan ajar elektronik ini sudah lengkap ?	4	2	3	3	2	3	4	2	3	3	2	3	34	48	70.8333 333
	Total													356	480	74.1666 667

Berdasarkan hasil uji coba ke mahasiswa didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Kemenarikan tampilan visual media bahan ajar, responden menyatakan tingkat kemenarikan sebesar 62,5%
2. Kejelasan materi bahan ajar elektronik, responden menyatakan tingkat kejelasan sebesar 75%
3. Pemahaman rancangan program pada pembuatan aplikasi, responden menyatakan tingkat kejelasan sebesar 75%
4. Pemahaman terhadap kode program yang ditampilkan dalam bahan ajar elektronik, responden menyatakan tingkat pemahaman sebesar 62,5%
5. Kelancaran jalannya aplikasi yang ditampilkan dalam bahan ajar elektronik, responden menyatakan tingkat kelancaran sebesar 81,25%
6. Kecepatan loading dari situs web bahan ajar elektronik, responden menyatakan tingkat kecepatan sebesar 77,8%
7. Pemahaman penggunaan metode INVENTO dalam pembuatan program, responden menyatakan tingkat kemenarikan sebesar 68,7%
8. Kesesuaian materi yang disajikan dalam bahan ajar dengan RPS, responden menyatakan tingkat kesesuaian sebesar 75%
9. Kesetujuan bahwa penyajian bahan ajar matakuliah bahasa pemrograman lebih cocok ditampilkan secara elektronik dari pada cetak, responden menyatakan tingkat kesetujuan sebesar 93,75%
10. Kelengkapan informasi yang disajikan dalam bahan ajar elektronik, responden menyatakan tingkat kesesuaian sebesar 70,8%

Dari uji coba kepada mahasiswa diperoleh nilai sebesar 74,17% dimana nilai ini masuk ke dalam kategori valid sehingga dapat digunakan sebagai bahan ajar di dalam perkuliahan Bahasa Pemrograman.

### **A. Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini antara lain:

1. Metode Invento dapat diaplikasikan ke dalam bahan ajar matakuliah Bahasa Pemrograman dengan mengimplementasikannya menjadi 5 materi utama yang menjadi bagian dari materi yang diberikan dalam matakuliah Bahasa Pemrograman
2. Bahan ajar berbasis metode Invento dapat dibuat versi elektroniknya dengan cara mengaplikasikan bahan ajar tersebut menjadi bentuk tampilan web yang dapat diakses secara *online*.
3. Hasil ujicoba produk bahan ajar elektronik mendapatkan persentase kelayakan sebesar 74,17% dimana nilai ini masuk pada kategori layak/valid dan dapat diimplementasikan ke dalam matakuliah Bahasa Pemrograman.

### **B. Rencana ke Depan**

1. Menambah pembahasan setiap materi yang ditampilkan dalam bahan ajar elektronik terutama penjelasan tentang kode program.
2. Menambah materi dalam bahan ajar elektronik untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa dalam memahami penggunaan Metode Invento dalam pembuatan game. Memperbaiki tampilan visual agar bahan ajar elektronik ini lebih menarik tanpa mengurangi kecepatan aksesnya.

## DAFTAR RUJUKAN

Borg, W.R. and Gall, M.D. (1983).  
*Educational Research: An  
Introduction*. London: Longman,  
Inc.  
Harbour, Jonathan, S. 2007. *Beginning  
Game Programming*. Boston :

Thomson Course Technology  
PTR.

Harris, Andy. *Beginning Flash Game  
Programming For Dummies*.  
Indiana: Willey Publishing.

Sudjana, M. 1990. *Penilaian Hasil Proses  
Belajar Mengajar*. Bandung :  
Remaja Rosdakarya.